

257
MAT.

FIG. 3

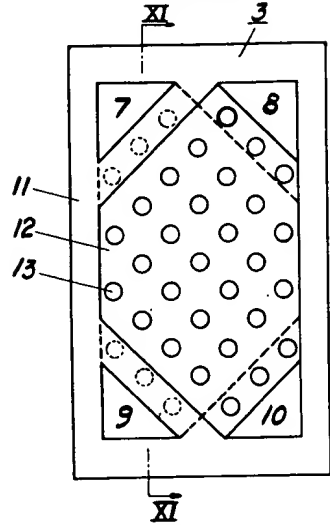


FIG. 11

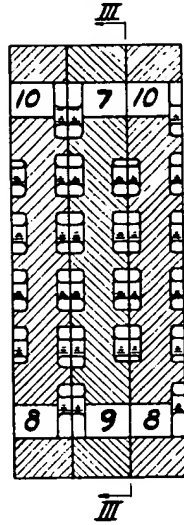


FIG. 12

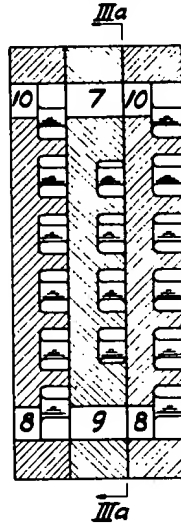


FIG. 4

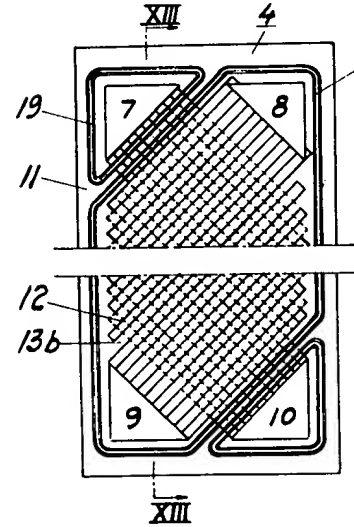


FIG. 5

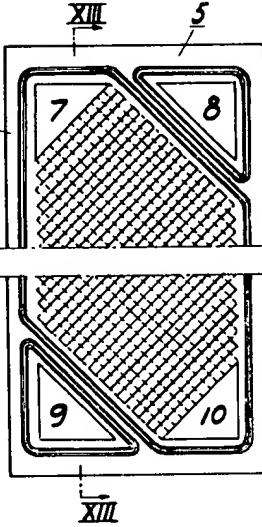


FIG. 13

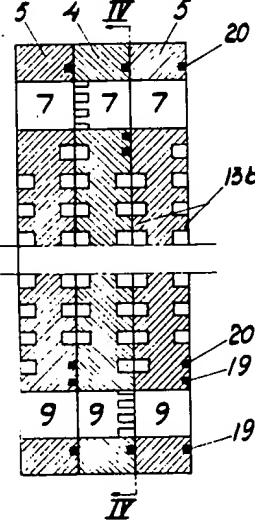


FIG. 6

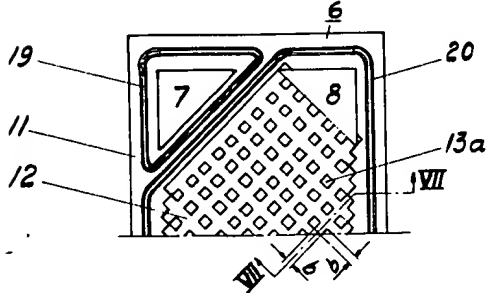
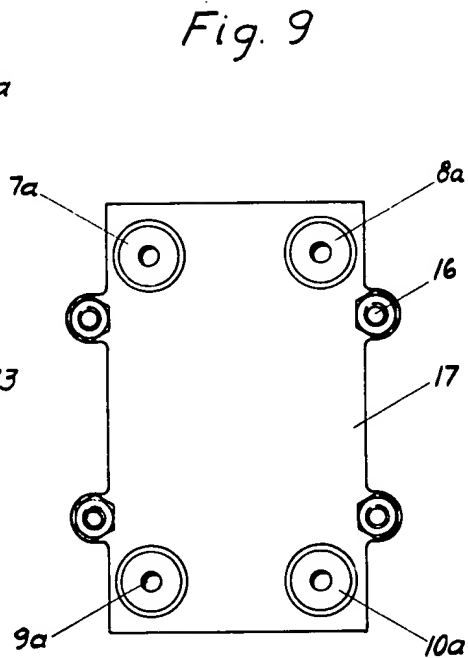
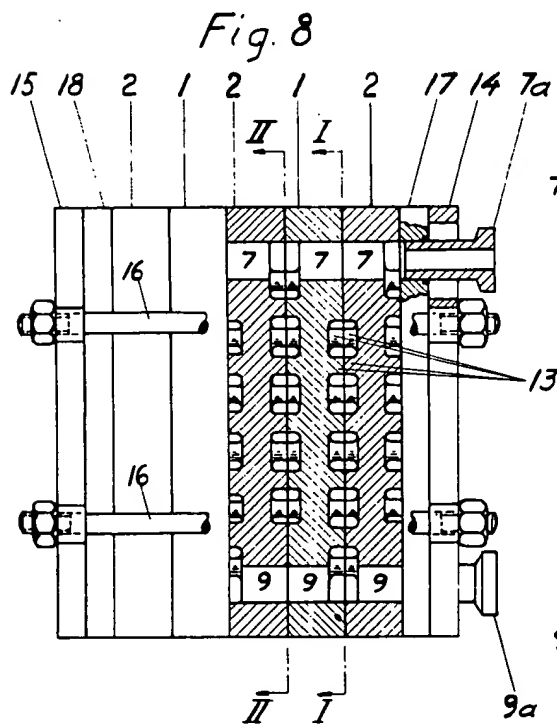
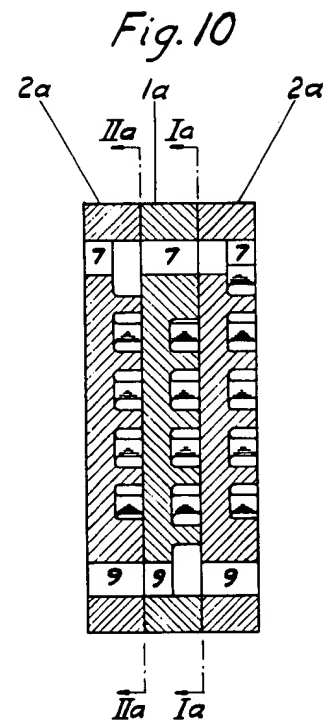
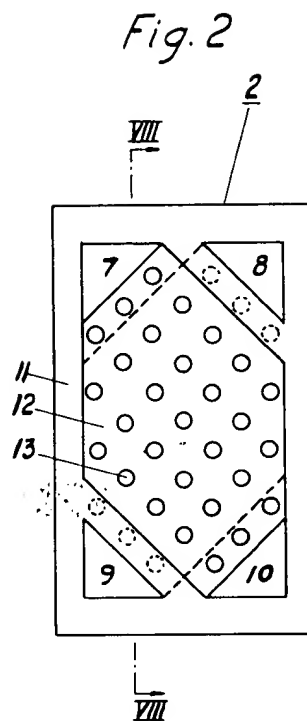
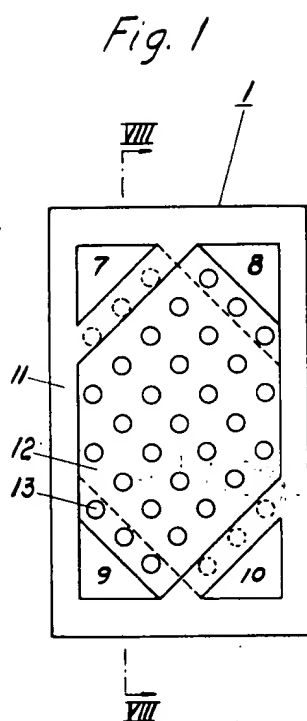


FIG. 7



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

257
M. 100

PATENT N^o 150 258

SVERIGE

KLASS 17 f:12/06

BESKRIVNING

OFFENTLIGGJORD AV KUNGL.
PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET



BEVILJAT DEN 31 MARS 1955

PATENTTID FRÅN DEN 21 MAJ 1953

PUBLICERAT DEN 14 JUNI 1955

BEST AVAILABLE COPY

Ans. den 21/5 1953, nr 4734/1953

Härtill en ritning

C/ 2 : 7

AB ROSENBLADS PATENTER, STOCKHOLM

Värmeväxlare av grafitiskt eller dylikt material

Uppfinnare: S K Jenssen

Fig. 32

För indirekt värmeutväxling med media, vilka kemiskt angripa metalliska även s. k. syrafasta material användas i stor utsträckning värmeväxlare, där samtliga av dylikt medium berörda element äro utförda av ogenomträngligt grafitiskt material.

Dylika material med praktiskt taget obegränsad motståndsförmåga mot kemiska angrepp men med vissa variationer i sammansättning, struktur och fysikaliska egenskaper finnas i handeln under olika marknadsbeteckningar såsom t. ex. »Karbate», »Carbonite», »Delanium» och »Diabon». För korthets skull komma de i den fortsatta framställningen att sammanfattningsvis, ehuru något oegentligt, benämnas »grafit».

Jämfört med syrafast stål ha »grafiterna» mycket hög värmeledningsförmåga och äro synnerligen lätta att bearbeta. Därtill kunna de lätt sammanfogas genom limning så att limfogen får samma styrka som grundmaterialet. En del av dem kunna gjutas. Å andra sidan ha de så ofördelaktiga hållfasthetsegenskaper att element som utföras i dessa material måste givas mycket stor godstjocklek (c:a 10—15 mm för plattor) enbart för att kunna hanteras utan för stor risk att slås sönder.

Trots materialets utomordentliga värmeledningsförmåga och formbarhet har det därför hittills icke varit möjligt att bygga värmeväxlare därav utan att ställa fordringarna på värmeöverföringseffekt i förhållande till pris och utrymmesbehov synnerligen lågt.

Vid den hittills mest kända utföringsformen av dylika värmeväxlare är hela det för värmeöverföringen avsedda kanalsystemet utbildat i en kropp av »grafit» och av kubisk eller annan sex-sidig form med plana yttre sidoytor. I denna kropp sträcker sig kanalerna i form av varandra korsande rader av borrar mellan parvis motsatta sidoytor, som äro täckta av till samlingslådor för kanalerna utformade fyra stycken lock. Samlingslådornas innerytor måste då givetvis även bestå av »grafit». Locken kunna vara utförda i sär-

skilda »grafitblock», vilka då, om apparaten skall kunna utstå någon nämnvärd grad av inre tryck, hållas antryckta mot värmeeutväxlingskroppen medelst en locket täckande stödplatta av mer hållfast material exempelvis gjutjärn. Alternativt kan själva stödplattan vara infodrad med »grafit» och själv bilda ett dylikt lock. Även värmeutväxlingskroppens resterande två ogenomborrade sidoytor måste under samma omständigheter vara försedda med stödplattor och grafitkroppen blir på så sätt från alla sex sidorna innesluten i ett hölje av gjutjärnsplattor, som på grund av att de skola stödja plana ytor av oelastiskt material själva måste vara synnerligen styva och därmed bli relativt tjocka och klumpiga.

Åtminstone de fyra mot grafitkroppens borrarade sidor vända stödplattorna måste dessutom vara demonterbart anordnade, om apparaten skall kunna rengöras. I regel bruka alla sex plattorna vara anordnade på detta sätt, med en mångfald olikriktade sammanhållningsbultar, vilket gör apparaten besvärlig att hantera vid isärtagning och hopsättning.

Borrningarna i »grafitblocket» kunna ur hållfasthetssynpunkt ej förläggas tätt och det förstås därav att den erhållna värmeytan blir liten i förhållande till hela apparatmassan inklusive stödlocken.

Vid en känd modifikation av dylik apparat är »grafitblocket» sammansatt av tjocka, från den ena till den andra av två motstående kantsidor genomborrade skivor, som ha ena plansidan räfflad i borraringsriktningen korsande riktningen, vilka skivor limmats mot varandra så, att det ena värmeutväxlade mediet ledes genom borrarningarna och det andra värmeutväxlade mediet ledes genom de kanaler, som bildas mellan en räfflad och en plan sida av motliggande skivor. På så sätt kan visserligen en relativt större värmeyta skapas för det senare mediet, men apparattypens övriga olägenheter kvarstå givetvis i oförminskad grad.

Uppfinningen avser främst att genom en kombination av en byggnadsprincip, som hittills varit lämplig endast för värmeväxlare av metalliskt material, med nya, för »grafit» speciellt lämpade utföringsformer av de värmeöverförande organen öppna möjligheten att med i hög grad undanröjande av de relaterade olägenheterna framställa värmeväxlare av »grafit», sammansatta av ett antal relativt tjocka värmeöverföringsplattor av detta material sammanförda till ett paket, där plattorna äro anordnade plansida mot plansida med varandra.

Uppfinningen kännetecknas främst av den kombinationen, att de närliggande plattorna äro anordnade att två och två mellan varandra innesluta hålrum för genomledning av två värmeutväxlande media, att inlopp och avlopp för det ena av sagda media äro anordnade att löpande genom plattpaketet tvärs genom plattorna stå i förbindelse med varannat dylikt hålrum, att på samma sätt löpande inlopp och avlopp för det andra av sagda media äro anordnade att stå i förbindelse med de övriga hålrummen, att respektive hålrum äro utbildade därigenom, att åtminstone den ena av närliggande plattors motvända plansidor inom ett område innanför ett randparti av plansidan är försedd med ett i plattan i förhållande till randpartiet försänkt parti eller försänkta kommunikerande partier, samt att inom samma område äro anordnade lämpligen jämnt fördelade oförsänkta partier i sådant antal och så dimensionerade, att den totala bottenytan av försänkta partier tillsammans med de oförsänkta partiernas sidoytor äro avsevärt större än ytan av hela det av randpartiet inneslutna partiet mot plattans plansida sett.

Uppfinningen skall närmare beskrivas med hänvisning till bifogade ritning som schematiskt visar exempel på olika utföringsformer av densamma. Fig. 1—6 visa planvyer av olika utföringsformer av värmeöverföringsplattor enligt uppfinningen. Fig. 7 visar en detaljsektion av plattan i fig. 6. Fig. 8 visar en värmeväxlare enligt uppfinningen från sidan delvis i sektion. Fig. 9 visar en ändvy av värmeväxlare i fig. 8. Fig. 10—13 visa paket av värmeöverföringsplattor av olika utföringsformer i sektion från sidan. Identiska detaljer äro å samtliga figurer betecknade med samma referensnummer.

Samtliga plattor äro vid vart och ett av sina fyra hörn försedda med en triangulär genomloppsöppning 7, 8, 9 och 10 respektive för värmeutväxlande medium samt ett oförsänkt randparti 11, innanför vilket de äro försänkta på för uppfinningen karakteristiskt sätt. I plattan 1, fig. 1, sträcker sig det försänkta partiet 12 i plattans mot åskådarens vända sida (framsida) ut till kanterna av öppningarna 8 resp. 9 så att om ett plan bringas att täcka plattan på denna sida uppstår mellan

planet, plattan och plattans randparti ett slutet hålrum, som kommunikerar med sagda öppningar. Inom det försänkta partiet 12 förefinnes enligt uppfinningen ett stort antal lika fördelade oförsänkta partier 13 i form av cylindriska nabor, vilka alltså sticka upp ur det försänkta partiet till i höjd med randpartiet. Plattans från åskådarens vända sida (baksida) är utformad på samma sätt men med öppningarna 7 och 8 kommunikerande över det försänkta partiet, så att om plattan tänkes svängd helt om kring en längdaxel, så att öppningarna 7 och 8 å ena sidan samt 9 och 10 å andra sidan byta plats med varandra bilden av baksidan kommer att bli exakt densamma som bilden av framsidan i fig. 1.

Plattan 2 i fig. 2 har sin framsida utformad som en spegelbild av plattans 1 framsida och sin baksida utformad som en spegelbild av plattans 1 baksida, så att på framsidan öppningarna 7 och 8 och på baksidan öppningarna 8 och 9 kommunikerar över respektive försänkta partier. Det inses därav att om plattan 1 placeras intill plattan 2 med motsvarande öppningar mitt för varandra och med plattans 1 baksida mot plattans 2 framsida kommer mellan plattorna att bildas ett slutet hålrum genom vilket öppningarna 7 kommunikerar med öppningarna 10. Placeras en ytterligare platta 2 därtill på samma sätt med sin baksida mot plattan 1 kommer därtill ett slutet hålrum att bildas mellan dessa plattor, genom vilket öppningarna 8 kommunikerar med öppningarna 9. I båda hålrummen komma därvid de oförsänkta naborna i den ena plattan att med sina ändytor anligga mot motsvarande nabor i den andra plattan.

Fig. 8 och 9 visa en värmeväxlare enligt uppfinningen innefattande ett paket av 2 plattor 1 och 3 plattor 2 sammansatta på detta sätt med plattornas framsidor vända åt höger på fig. 8. Detta paket av »grafitplattor» sammanhållas mellan två ändplattor 14 resp. 15 som i sin tur sammanhållas av fyra stycken dragbultar 16. Ändplattor och dragbultar äro av metalliskt material. Släta plattor av »grafit», 17 resp. 18, hindra på var sin sida av apparaten värmeutväxlande medium att komma i beröring med ändplattorna. Genomloppsserierna 7, 8, 9 och 10 bilda var och en av fyra tvärs genom plattpaketet förlöpande kanaler och stå var och en i förbindelse med en stuts i »grafit» 7a, 8a, 9a resp. 10a för in- och uttag av värmeutväxlande medium. Stutsarna äro var och en inkittade i en borrhning genom »grafitplattan» 17 mitt för resp. genomlopp.

Apparaten kan exempelvis användas på så sätt, att ett värmeutväxlande medium intages genom stutsen 7a och genomloppsserien 7, varvid det kommer att passera genom alla hålrum, som å ena sidan begränsas av åt

höger i fig. 8 riktade sidor av plattorna 2 till genomloppsserien 10 och avgå genom stutsen 10a, medan ett annat värmeutväxlande medium lämpligen intages genom stutsen 9a och genomloppsserien 9 för att i motström mot det förstnämnda mediet passera genom de övriga hålrummen till genomloppsserien 8, och avgå genom stutsen 8a.

Värmeöverföringen kommer härvid att ske dels genom plattornas livpartier dels genom nabbarna. På grund av »grafitens» höga värmeledningsförmåga komma nabbarnas sidoytor därvid att utgöra praktiskt taget lika effektiv värmeyta som den i plattan försänkta ytan (grundytan), vilket förhållande utnyttjas enligt uppfinningen på så sätt att nabbarna äro anordnade i sådant antal och med sådana dimensioner att den värmeyta, som de tillsammans med grundytan erbjuda i hålrummet är avsevärt större än den värmeyta denna grundyta skulle erbjuda utan nabbar. Nabbarna representera dessutom tätt intill varandra anordnade distansorgan mellan plattorna, vilket är av största vikt på grund av plattornas ringa hållfasthet.

Såsom turbulensframkallande element äro även nabbarna av stor betydelse för erhållande av ett högt värmeöverföringstal på grund av sitt stora antal och sin täta placering.

Fig. 10 visar ett paket av något modifierade plattor 1a och 2a som äro ensidigt försänkta dvs. på sina åt vänster riktade sidor släta och på sina motsatta sidor utformade enligt framsidorna på plattan 1 resp. 2 endast med den skillnaden att de där äro försänkta till dubbla djupet. Hålrummen mellan plattorna 1a och 2a komma sålunda att bli identiska med hålrummet mellan plattorna 1 och 2.

I fig. 3 visas en platta 3 som är dubbelsidigt försänkt enligt samma princip som plattorna 1 och 2 men med den skillnaden att på framsidan av plattan öppningarna 8 och 10, på baksidan av plattan öppningarna 7 och 9 kommunicera över respektive försänkta partier. Då ett flertal dylika plattor sammanförs till ett paket enligt fig. 11 framsida mot baksida mot varandra och med varannan platta svängd 180° kring en axel vinkelrät mot plattans plan komma åt samma sida på paketet belägna öppningar att kommunicera med den ena sidans öppningar genom varlannat och den andra sidans öppningar genom de övriga av de då uppstående hålrummen mellan plattorna. Fig. 12 visar ett paket av på baksidorna släta, annars lika plattor som i fig. 3, anordnade på samma sätt som plattorna i fig. 11 och med samma resultat.

Den form av de oförsänkta partierna eller nabbarna, som förekommer vid plattorna 1, 2 och 3 framställs lämpligen i samband med gjutning av hela plattan, varvid nabbarna givetvis även kunna givas annan än cirkulär sektion. Fig. 6 och 7 visa en platta 6 försedd med försänkt parti 12 med nabbar 13a

som lämpligen kan framställas genom maskinbearbetning på så sätt, att det försänkta partiet fräses eller hyvlas ned från sidoytan i form av varandra korsande spår med bredden b och höjden h så att oförsänkta partier i form av nabbar av exempelvis kvadratisk sektion kvarlämnas mellan korsningsställena.

Fig. 4 och 5 visa en platta 4 respektive en platta 5 som båda äro dubbelsidigt försänkta genom spår 12 (gjutna eller skurna), som sida vid sida förlöpa snett över plattans mittparti, varvid de oförsänkta partierna utgöras av kammar 13b mellan spåren. Spåren på ena sidan av plattan äro anordnade att korsa spåren på andra sidan om plattan.

På plattan 4 utmynna på framsidan de översta spåren i genomloppet 8 och de understa spåren i genomloppet 9, medan spåren på baksidan av plattan utmynna på samma sätt i genomloppet 7 resp. 10. På plattan 5 löpa spåren på framsidan av plattan parallellt med innerkanterna av öppningarna 7 och 8 och på baksidan parallellt med öppningarna 8 och 9.

Då dylika plattor läggas samman som i fig. 13, där framsidorna äro riktade åt höger på figuren, bildas mellan vart plattpar ett slutet hålrum, som är sammansatt av spåren i båda plattorna, som kommunicera med varandra i korsningarna mellan de olika plattornas spår och vars värmeöverföringsyta består av såväl spårens botten och sidoytor som kammarnas varandra icke korsande överytor. Dessa hålrum kommunicera i sin tur vart och ett med diagonalt motsatta öppningar, varlannat med öppningarna 7 och 10 och de övriga med öppningarna 8 och 9. På plattorna 4, 5 och 6 ha även visats randpackningar 19 och 20 för säkerställande av tätning mellan plattorna på för dylika apparatlag brukligt sätt. De övriga visade plattorna kunna givetvis även förses med dylika packningar, vilket emellertid underlåtitts för att icke onödigtvis belamra figurerna med kända detaljer. För övrigt kan vid det material det här är fråga om i stället säkerställas tätning genom limning vid apparater som ej behöva isärtagas.

En mångfald ytterligare utföringsformer än de här såsom exempel visade kunna givetvis framställas inom ramen för uppfinningen.

Patentanspråk:

1. Värmeväxlare med ett antal värmeöverföringsplattor av ogenomträngligt grafitiskt eller därmed jämförbart material, som äro sammanförda till ett paket, där plattorna äro anordnade plansida mot plansida mot varandra, kännetecknad av den kombinationen,

att de närliggande plattorna (1 respektive 2) äro anordnade att två och två mellan varandra innesluta hålrum (12) för genomledning av två värmeutväxlande media, att inlopp och avlopp (7 resp. 10) för det ena av sagda media äro anordnade att löpande genom plattpaketet tvärs genom plattorna stå i förbindelse med vartannat dylikt hålrum, att på samma sätt löpande inlopp och avlopp (9 resp. 8) för det andra av sagda media äro anordnade att stå i förbindelse med de övriga hålrummen, att respektive hålrum äro utbildade därigenom att åtminstone den ena av närliggande plattors motvända plansidor inom ett område innanför ett randparti (11) av plansidan är försedd med ett i plattan i förhållande till randpartiet försänkt parti (12) eller försänkta kommunicerande partier, samt att inom samma område äro anordnade lämpligen jämnt fördelade oförsänkta partier (13) i sådant antal och så dimensionerade, att den totala bottenytan av försänkta partier tillsammans med de oför-

sänkta partiernas sidoytor är avsevärt större än ytan av hela det av randpartiet innesluta partiet mot plattans plansida sett.

2. Anordning enligt patentanspråket 1, kännetecknad därav, att respektive plattors försänkta parti (12) är utbildat av ett system av ett stort antal varandra korsande spår, varvid de oförsänkta partierna (13a) utgöras av de mellan korsningsställena vid sidan om spåren belägna partierna av plattan.

3. Anordning enligt patentanspråket 1, kännetecknad därav, att plattorna på båda plansidorna äro försedda med försänkta partier (12) i form av ett system av ett stort antal med varandra åtminstone i huvudsak jämnlöpande spår, att de oförsänkta partierna utgöras av mellan spåren av spårsystemet oberörda partier (13b) av plattan, att spårsystemen på ömse sidor om respektive plattor äro anordnade att löpa i varandra korsande riktningar samt att plattorna äro sammanförda på så sätt att närliggande spårssystem korsa varandra.